

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: Neutrosofía: Herramienta para investigación y toma de decisio-nes en ambientes de indeterminación}, Vol. 30, 2023



University of New Mexico



Método multicriterio neutrosófico para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19.

Neutrosophic multicriteria method for the assessment of mental health consequences associated with social isolation by COVID-19.

Clara Elisa Pozo Hernández[1], Sara Ximena Guerrón Enríquez[2], and Paola Estefania Guerrero Moran [3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** ut.clarapozo@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** ut.saraxge69@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** et.paolaegm75@uniandes.edu.ec

Resumen. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método multicriterio neutrosófico para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19. El método basa su funcionamiento a partir de números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. Emplea operadores de agregación de información para la evaluación y decisión. Como resultado se implementa la aplicación del método donde fue posible demostrar la aplicabilidad del mismo. Se aplicó una encuesta utilizando como instrumento de recopilación de información la encuesta la misma que fue aplicada a 32 pobladores de la asociación de adultos mayores "San Juan", obteniendo como resultados que el 70% de la población presentó como principales consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19, estrés, depresión, ansiedad y tristeza. Se recomienda desarrollar estrategias educativas y recreativas para disminuir las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19, en la asociación de adultos mayores "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón octubre 2021 marzo 2022. Se pudo determinar que las estrategias educativas y recreativas como bailoterapia, musicoterapia, masajes, pintura, y talleres, permitien mejorar el estado emocional, físico y mental, en el adulto mayor.

Palabras Claves: números neutrosóficos, método multicriterio, operadores de agregación, evaluación, consecuencias en la salud mental.

Summary. The objective of this research is to develop a neutrosophic multicriteria method for the evaluation of the mental health consequences associated with social isolation due to COVID-19. The method bases its operation on neutrosophic numbers to model uncertainty. It uses information aggregation operators for evaluation and decision. As a result, the application of the method was implemented where it was possible to demonstrate its applicability. A survey was applied using the same survey as an instrument for collecting information, which was applied to 32 residents of the "San Juan" older adults association, obtaining as results that 70% of the population presented the main consequences in the mental health associated with social isolation due to Covid-19, stress, depression, anxiety and sadness. It is recommended to develop educational and recreational strategies to reduce the mental health consequences associated with social isolation due to Covid-19, in the "San Juan" older adults association belonging to the Cristóbal Colón parish October 2021 March 2022. It was possible to determine that educational and recreational strategies such as dance therapy, music therapy, massages, painting, and workshops allow the elderly to improve their emotional, physical, and mental state.

Keywords: neutrosophic numbers, multicriteria method, aggregation operators, evaluation, consequences on mental health

1 Introducción

Durante la etapa de aislamiento social por COVID-19, los adultos mayores pueden experimentar una amplia variedad de alteraciones psicológicas, las cuales pueden influir en su salud mental [1, 2]. Dichas alteraciones, propiciadas muchas veces por el cambio brusco que ha significado el estar en confinamiento y la interrupción de las actividades cotidianas, a la cual dedicaban gran parte de su tiempo y energía. Entre los síntomas psicológicos más comunes a manifestar figuran: preocupación, tristeza, sentimientos de inutilidad y confusión, así como: miedo,

inquietud, inhibición e irritabilidad; así como pensamientos irracionales, creencias y expectativas negativas sobre sí mismo y/o la realidad.

En un estudio realizado en España sobre Estados emocionales de adultos mayores en aislamiento social durante la COVID-19, en una población de 100 adultos mayores, de los cuales el 61,0 % pertenecía al sexo femenino y el 39,0 % al sexo masculino. En cuanto a las edades, predominó el grupo de 70-79 años con el 48,0 %, seguido por el grupo de 60-69 años con el 36,0 %. Se encontró, que la mayoría vivía acompañada con su pareja adulta mayor, con un menor de edad o con un discapacitado (64,0 %); solo un 36,0 % vivía efectivamente solos. Asimismo, el 81,0 % de los ancianos tenía pareja, casado o unido de manera consensual [3].

Referente a la ocupación, el 65,0 % no tenía vínculo laboral (jubilados o amas de casa); el 35,0 % aún se mantiene trabajando. La irritabilidad externa se refleja en la relación con objetos o con otras personas; la interna en la relación con uno mismo, siendo lo más significativo que en el 30,0 % de los encuestados apareció la irritabilidad, lo que aumenta su vulnerabilidad ante la COVID-19. Los estados emocionales de los adultos mayores en aislamiento social durante la pandemia COVID-19, donde predominó un nivel leve de ansiedad en 73 adultos mayores (73,0 %), y el 27,0 % presentó un nivel severo de ansiedad. La mayoría de los adultos mayores mostró un nivel leve de depresión (74,0 %), mientras que el 26,0 % manifestó un nivel de depresión normal. Se puede apreciar el nivel de estrés de los adultos mayores participantes en el estudio, que mostró alteración en los niveles de estrés: el 47,0 % ha pasado el límite; el 23,0 % con excesivo estrés y el 9 % con demasiado estrés. Solo el 21,0 % estaba normal [4].

Según un estudio realizado en Colombia sobre salud mental en adultos mayores relacionada al aislamiento ocasionado por Covid-19, se identificó que en general, los mayores de 65 años pueden presentar un aumento de niveles de ansiedad 32.8%, depresión 28.5%, trastorno obsesivo compulsivo 25.1% y hostilidad 13.6% durante la cuarentena [5].

En un estudio realizado en Ecuador sobre el Impacto en la salud mental de los adultos mayores post pandemia Covid-19, El Oro Ecuador, en una población integrada por 135 Adultos Mayores. Los resultados señalaron grupo de estudio, 55.6%% mujeres y 44,4 % hombres. Las edades están representadas el 32% al rango de 66-70 años, seguido por el 21,5% de 60-65 años; El 95,6% consideró que pertenece a un grupo de riesgo. Las emociones presentadas fueron estrés con 51, 1%, angustia 44,4%, el 43% temor, el 34, 8% tristeza el 14,1% llora con facilidad, las mismas relacionadas con preocupación por contraer Covid-19 con 37,2%, extrañar familiares 29,2%, problemas económicos 18,6%. Las enfermedades presentes son Hipertensión con un 51,1%, Diabetes Mellitus 31,9%, la Artrosis con un 20%, las discapacidades 11,1%, enfermedades cardiacas 10,4%, la población adulta mayor presenta enfermedades crónicas degenerativas que los ponen en mayor riesgo de contagiarse.

En la presente investigación se pretende evaluar las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19. Este tipo de afección en la salud mental muchas veces pasa desapercibido en las personas a veces por falta de información o por desconocimiento de la enfermedad, tomando en cuenta que este virus se encuentra en constante estudio y hay una variación en cuanto a sus signos y síntomas [6, 7]. Por medio de este estudio se puede beneficiar a los miembros de la asociación de adultos mayores “San Juan”, y disminuir las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19.

La importancia de esta investigación es evaluar las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19, que sin el debido cuidado, tratamiento y rehabilitación desencadenarían una serie de complicaciones y trastornos en su salud mental. El objetivo es desarrollar un método multicriterio neutrosófico para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19. El método basa su funcionamiento a partir de números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. Emplea operadores de agregación de información para la evaluación y decisión.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se procede a la recolección de datos mediante una encuesta con preguntas cerradas que se aplicará a las personas pertenecientes a la asociación de adultos mayores “San Juan”. La investigación es sustentada en fuentes documentales como son libros, revistas e internet. Este trabajo servirá para identificar las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19 y así rvelar nuevos conocimientos para en un futuro sean puestos en práctica.

2 Materiales y métodos

La presente sección describe el proceso de toma de decisiones para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19. Basa su funcionamiento mediante números neutrosóficos para modelar la incertidumbre [8]. El proceso de toma de decisiones consiste en la selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [9], [10]. Con respecto al concepto toma de decisiones, Schein, plantea [11]: es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización [12-14].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de

toma de decisiones multicriterio [15-17]. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor [18-20]. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

$$Max = F(x), x \in X \quad (1)$$

Donde:
x: es un vector $[x_1, , x_n]$ de las variables de decisión.
X: es la denominada región factible; representa el dominio de valores posible que puede tomar la variable.
F(x): es un vector $[F_1x, , F_nx]$ de las P funciones objetivos que recogen los criterios.
Max: representa la función a maximizar, esta no es restrictiva.
Específicamente los problemas multicriterio discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD).

2.1 Método para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación [14, 20-22] ,[23], [24]. La figura 1 muestra un esquema con las principales actividades que son desarrolladas.

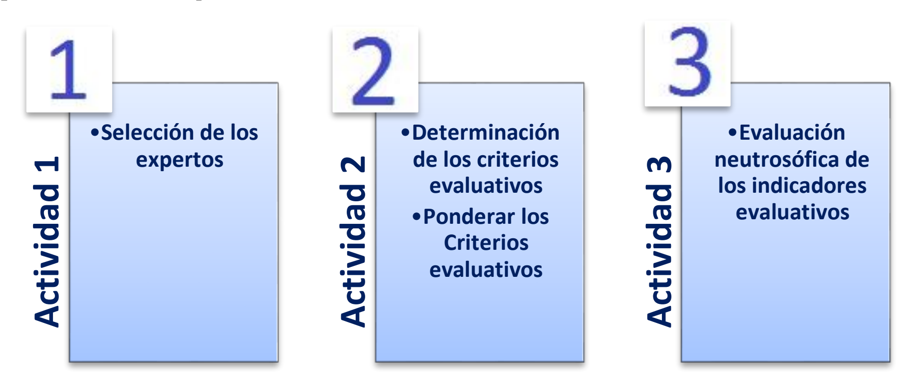


Figura 1. Representación de las principales actividades.

3 Resultados y discusión

La presente sección describe la implementación del método propuesto para para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19 en adultos mayores pertenecientes a la asociación de adultos mayores "San Juan". A continuación se realiza una corrida del método para la obtención de la evaluación.

Actividad 1: Selección de los expertos

La selección de los expertos es la actividad donde se identifica el personal que posee experticia sobre el área del conocimiento objeto de estudio. Los expertos son fundamentales para poder identificar y ponderar los indicadores evaluativos. Para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19 en adultos mayores, se emplearon 7 expertos.

$$E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7\} \quad (2)$$

Actividad 2: Determinación de los criterios evaluativos y los pesos asociados

Para determinar los criterios evaluativos y determinar los pesos asociados se emplea el criterio de experto y el método de ponderación lineal neutrosófica en el proceso de inferencia. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal [25-27]. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i tal como expresa la ecuación 3 [28].

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \quad (3)$$

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto m de alternativas y n criterios [29-31]. Para cada criterio j el decisor estima cada alternativa i. Se obtiene la evaluación a_{ij} de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio [12, 32, 33]. Se asigna un peso $W_j(j = 1, n)$ también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios C_j.

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [34],[35], [36]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [37, 38]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [39], [40]:

Sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$, una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , esto es que por cada sentencia p se tiene [41-43]:

$$v\,(p) = (T, I, F) \quad (4)$$

Donde:
T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,
I: representa la falsedad,
F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un método de Ponderación Lineal Neutrosófico como una 3-tupla (R,W,r) tal como representa la ecuación 5.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_{j} W_{j(T,I,F)}\, r_{ij(T,I,F)} \quad (5)$$

Donde:
$R_{i(T,I,F)}$: representa la función resultante que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F).
$W_{j(T,I,F)}$: representa el peso del criterio $_{j.}$ asociados a los criterios que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F).
$r_{ij:}$ representa la evaluación de la alternativa i respecto al criterio j que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F).

La Tabla 1 muestra la propuesta de etiquetas lingüísticas con sus respectivos valores numéricos. La selección se realiza mediante las etiquetas lingüísticas que son sustituidas por sus términos equivalentes para realizar el procesamiento matemático.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena (EB)	[1,0,0]
Muy muy buena (MMB)	[0.9, 0.1, 0.1]
Muy buena (MB)	[0.8,0,15,0.20]
Buena (B)	[0.70,0.25,0.30]
Medianamente buena (MDB)	[0.60,0.35,0.40]
Media (M)	[0.50,0.50,0.50]
Medianamente mala (MDM)	[0.40,0.65,0.60]
Mala (MA)	[0.30,0.75,0.70]
Muy mala (MM)	[0.20,0.85,0.80]
Muy muy mala (MMM)	[0.10,0.90,0.90]
Extremadamente mala (EM)	[0,1,1]

Como resultado de la actividad se obtienen los indicadores evaluativos tal como muestra la expresión 6.

$$I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5\} \quad (6)$$

Tabla 2. Indicadores evaluativos.

No	Indicador
i_1:	Cambios en el estado de ánimo: como ansiedad, depresión, irritabilidad o apatía.
i_2:	Aumento en el consumo de sustancias: como alcohol, tabaco o drogas.
i_3:	Problemas de sueño: como insomnio, pesadillas o cambios en los patrones de sueño.
i_4:	Aparición o empeoramiento de trastornos mentales preexistentes: como trastorno de estrés postraumático, trastorno obsesivo-compulsivo o trastornos de la alimentación.
i_5:	Aislamiento social excesivo: falta de interacción social, sentimientos de soledad o dificultades para mantener relaciones interpersonales.

A partir del consenso de los expertos se determinaron los vectores de pesos asociados a cada indicador evaluativo los cuales fueron unificados dando los vectores resultantes. La tabla 3 muestra el resultado del procesamiento realizado por los expertos.

Tabla 3. Resultado del procesamiento realizado por los expertos.

Indicadores	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	Pesos W
i_1	0.8,0,15,0.20	0.70,0.25,0.30	0.9, 0.1, 0.1	0.9, 0.1, 0.1	1,0,0	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.84,0,15,0.20
i_2	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.72,0.25,0.30
i_3	0.9, 0.1, 0.1	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.60,0.35,0.40	0.74,0.25,0.30
i_4	0.70,0.25,0.30	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.9, 0.1, 0.1	0.70,0.25,0.30	0.9, 0.1, 0.1	0.77,0.25,0.30
i_5	0.9, 0.1, 0.1	0.8,0,15,0.20	0.70,0.25,0.30	0.70,0.25,0.30	0.60,0.35,0.40	0.8,0,15,0.20	0.8,0,15,0.20	0.78,0.35,0.40

Actividad 3: Evaluación neutrosófica de los indicadores evaluativos

A partir de los vectores de pesos asociados a los indicadores evaluativos para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19. En el proceso de agregación el grado de pertenencia del caso de estudio sobre los principales indicadores evaluativos se realiza el proceso de inferencia. La tabla 4 muestra el resultado del cálculo realizado.

Tabla 4: Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

Indicadores	Pesos W	Preferencias	Inferencia
i_1	[0.84,0,15,0.20]	[1,0.10,0.15]	[0.92, 0.1, 0.1]
i_2	[0.72,0.25,0.30]	[1,0.10,0.15]	[0.86,0,15,0.20]
i_3	[0.74,0.25,0.30]	[0.75,0.10,0.15]	[0.74,0.10,0.15]
i_4	[0.77,0.25,0.30]	[1,0.10,0.15]	[0.88,0,15,0.20]
i_5	[0.78,0.35,0.40]	[0.75,0.10,0.15]	[0.76,0.10,0.15]
Índice			0.83

La evaluación obtenida sobre para la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19 para el caso de estudio de análisis posee un índice de 0.832 considerándose adecuado para su evaluación, sin embargo se evidencia que los indicadores 1, 2 y 4 pueden ser mejorado con estrategias educativas y recreativas como bailoterapia, musicoterapia, masajes, pintura, y talleres.

Aplicación de la encuesta

Una vez obtenida la evaluación del método multicriterio neutrosófico desarrollado en esta investigación sobre las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19, los autores consideraron necesario aplicar una encuesta para diseñar estrategias educativas y recreativas que contribuyan a mejorar el estado emocional, físico y mental, en el adulto mayor. La encuesta fue aplicada a los miembros de la asociación de adultos mayores "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón. El instrumento de investigación empelado fue el cuestionario. Se plantearon un grupo de preguntas que facilitaron tanto a los encuestados como a los encuestadores el posterior análisis de resultados.

La población definida para el estudio de la investigación son 32 personas adultas mayores pertenecientes a la asociación de adultos mayores "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón octubre 2021 marzo 2022. Al tratarse de una población relativamente pequeña no es necesario aplicar un tipo de muestreo más bien se va a emplear en la investigación un censo poblacional, en la cual todo el universo de estudio formara parte del proceso investigativo y al cual se le aplicara las encuestas respectivas.

Figura 2: Convivencia

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo con la información obtenida en la encuesta aplicada en la asociación de adultos mayores “San Juan” se puedo evidenciar que 66% de la población encuestada vive con la familia, mientras que el 25% vive solo, por lo que es un factor de riesgo que pude desencadenar trastornos en la salud mental. Un 6% y un 3% viven con amigos y el cuidador, por lo que también representa un riesgo de padecer algún trastorno en la salud mental del adulto mayor.

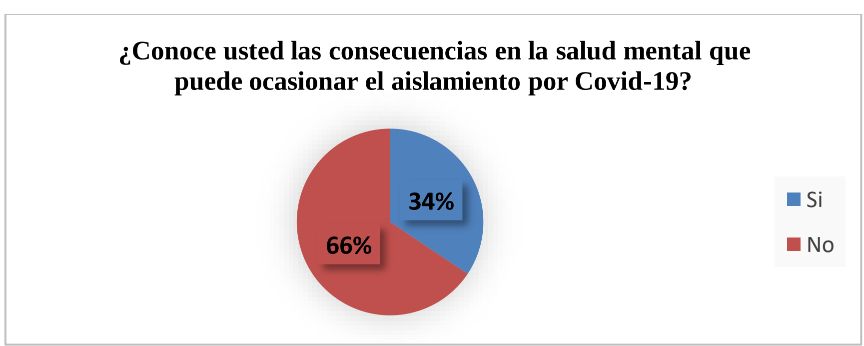
Figura 3: Salud mental

¿Conoce usted qué es salud mental?
31%
69%
Si
No

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: Se pude evidenciar que el 69% de la población encuestada no conoce que es salud mental, el 31% si conoce sobre este tema, por lo que es importante educar a los adultos mayores sobre la importancia de la salud mental, ya que muchos adultos mayores corren el riesgo de presentar trastornos mentales, enfermedades neurológicas o problemas de consumo de sustancias, además de otras afecciones, como la diabetes, la hipoacusia o la artrosis. Por otra parte, a medida que envejecemos aumentan las probabilidades de que padezcamos varias afecciones al mismo tiempo.

Figura 4: Consecuencias en la salud mental



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo con la encuesta aplicada el 34% de la población manifiesta que si conoce sobre las consecuencias en la salud mental que pude ocasionar el aislamiento por Covid-19 mientras que el 66% desconoce sobre el tema, por lo que es importante educar a la población sobre las principales alteraciones que puede ocasionar el aislamiento social en la salud mental.

Figura 5: Análisis relacionado con la Ansiedad



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo con la información adquirida el 62% de la población encuestada manifiesta que durante el confinamiento por covid-19 muy frecuentemente ha sentido ansiedad, el 25% ocasionalmente ha sentido ansiedad, mientras que un 13% raramente ha sentido ansiedad. De acuerdo con los datos obtenidos es importante educar a la población sobre la ansiedad y las medidas de prevención y así brindar mayor seguridad y evitar el desarrollo de este trastorno en la población de estudio.

Figura 6 Análisis relacionado con el Estrés

¿Se ha sentido estresado durante el aislamiento por Covid-19?

6%
22%
72%
Muy Frecuentemente
Frecuentemente
Ocasionalmente
Raramente

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo a la información obtenida en la encuesta aplicada en la asociación de adultos mayores "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón se puedo evidenciar que 72% de la población encuestada muy frecuentemente se ha sentido estresado durante el aislamiento, el 22% de las personas manifiestan que ocasionalmente se ha sentido estresada, un 6% raramente se ha sentido estresado, por lo que es importante educar y promocionar actividades lúdicas que puedan disminuir el nivel de estrés en las personas adultas mayores con la finalidad de mejorar la salud mental de la población de estudio.

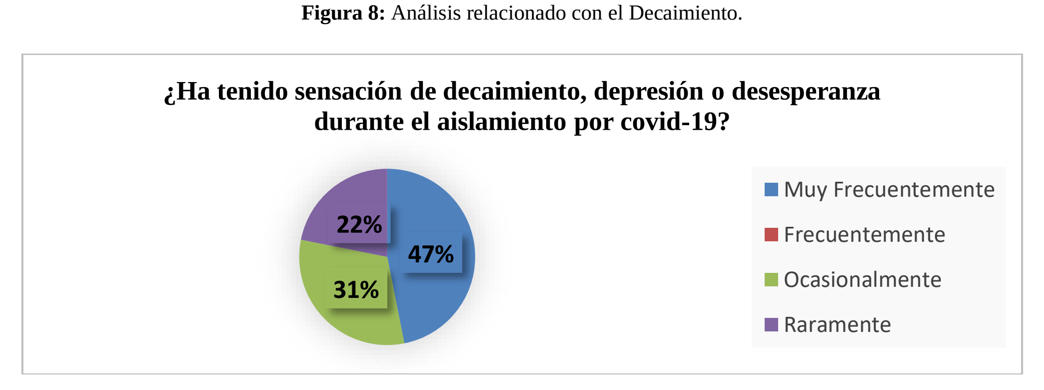
Figura 7: Tristeza al no relacionarse con seres queridos.



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: El 63% de la población encuestada manifiesta que muy frecuentemente se ha sentido triste por no poder salir de su casa a visitar a sus seres queridos, el 31% ocasionalmente se siente triste por no poder salir a visitar sus seres queridos, mientras que el 6% raramente se ha sentido triste. Es importante mencionar que el adulto mayor necesita apoyo emocional de todo su círculo familiar y social, ya que la compañía, tiempo, apoyo y afecto ayuda a que el adulto mayor tenga una buena salud física y mental.

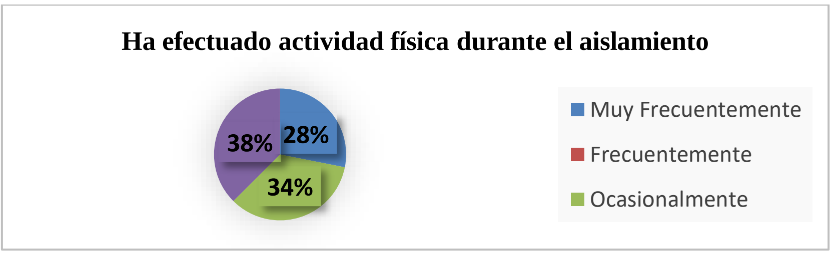
Figura 8: Análisis relacionado con el Decaimiento.



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo a la información obtenida en la encuesta aplicada el 22% de la población manifiesta que raramente se ha sentido con depresión durante el aislamiento, por otra parte el 31% ocasionalmente ha tenido sensación de depresión, mientras que el 47% de la población muy frecuentemente ha tenido sensación de decaimiento, depresión o desesperanza durante el aislamiento por Covid-19, por lo que es importante brindar apoyo psicológico y emocional con la finalidad de disminuir la depresión, el decaimiento y la desesperanza en esta población.

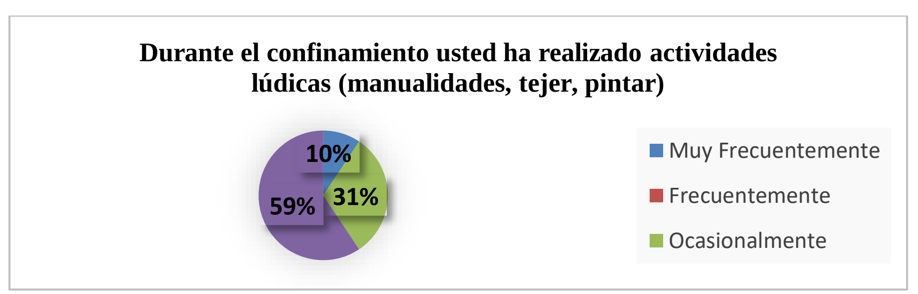
Figura 9: Actividad física.



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: El 38% de las personas investigadas raramente ha realiza actividad física, el 34% ocasionalmente realiza actividad física, mientras que un 20% muy frecuentemente realiza actividad física. Es importante para el personal de enfermería educar y promover la actividad física ya que el ejercicio cumple un rol fundamental en la calidad de vida del adulto mayor, permite la continuidad de la fuerza y la movilidad, proporciona un sueño sin interrupciones (permitiendo dejar con facilidad las pastillas para dormir), mejora el estado de ánimo, elimina el cansancio mental, promueve la producción de glóbulos rojos lo cual ayuda a que el oxígeno fluya en el cerebro, previene algunas enfermedades y genera ambientes recreativos, disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares.

Figura 10: Actividad Lúdica



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: El 59% de las personas investigadas raramente realizan actividades lúdicas, un 31% ocasionalmente realiza actividades lúdicas, mientras que el 10% de la población encuestada muy frecuentemente realizan actividades lúdicas, por lo que es importante fomentar actividades lúdicas en esta población ya que estas actividades permiten mejorar el estado de ánimo, disminuye los sentimientos de soledad aumenta la creatividad, las capacidades estéticas, artísticas y la motivación, favorece el mantenimiento de un funcionamiento psicomotriz adecuado e incrementa los niveles de autoestima, fomenta los contactos interpersonales y la integración social, con la finalidad de que los adultos mayores tengan un envejecimiento activo.

Figura 11: Actividades familiares.



Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta aplicada a la población investigada el 59% manifiesta que raramente realiza actividades en familia, un 22% realiza muy frecuentemente actividades en familia, mientras que el 19% ocasional mente realiza actividades en familia durante el aislamiento por Covid-19, por lo que se debe promover el apoyo familiar hacia este grupo poblacional teniendo en cuenta que el acompañamiento familiar, ayuda al adulto mayor a sentirse querido, importante, útil, mejora su calidad de vida y evita que el adulto genere síntomas negativos en ellos, como temores, angustias y hasta correr el riesgo de llegar a sumergirse en la tristeza (depresión).

Discusión

En la asociación de adultos mayores "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón se pudo identificar muchos factores que pueden llevar a desarrollar un trastorno en la salud mental como es, el vivir solos, el desconocimiento acerca de la salud mental y sus consecuencias, el sentir ansiedad, tristeza, estrés, depresión lo que conlleva a que se incremente la probabilidad en este grupo de jubilados a padecer un trastorno en su salud mental. Debemos de considerar que al llegar a una edad avanzada todos nuestros sistemas se debilitan por lo cual es de mayor importancia promover las estrategias de prevención, educación y recreación. Se analizó que se deben promover y establecer las estrategias educativas y recreativas que ayuden a prevenir las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19" para de esta manera disminuir y mejorar su salud mental y por ende su calidad de vida.

Conclusión

El desarrollo del método multicriterio neutrosófico permitió la evaluación de las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por COVID-19. A través de la encuesta aplicada a los adultos mayores de la asociación "San Juan" se pudo diagnosticar que el 70% de la población presentó como principales consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento social por Covid-19, estrés, depresión, ansiedad y tristeza.

Con la finalidad de disminuir las consecuencias en la salud mental asociadas al aislamiento por Covid-19 en los adultos mayores de la asociación "San Juan" perteneciente a la parroquia Cristóbal Colón se planteó estrategias educativas y recreativas como bailoterapia, musicoterapia, masajes, pintura, y talleres, con el propósito de mejorar el estado emocional, físico y mental, en el adulto mayor.

Referencias

[1] P. Darianis, M. Milané, and M. Cornelio, "Diseño de sistema basado en reglas para apoyar la toma de decisiones de la población en la obtención de los medicamentos," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 15, no. 2, pp. 623, 2023.

[2] J. E. Suárez, L. B. Reyes, and O. M. Cornelio, "Metodología para la transformación digital, enfrentando el cambio de paradigma de la informatización en salud," *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria,* vol. 7, no. 2, pp. 51-59, 2023.

[3] Y. Naranjo-Hernández, S. Mayor-Walton, O. d. l. Rivera-García, and R. González-Bernal, "Estados emocionales de adultos mayores en aislamiento social durante la COVID-19," *Revista Información Científica,* vol. 100, no. 2, 2021.

[4] L. G. Babativa, "SALUD MENTAL EN ADULTOS MAYORES RELACIONADA AL AISLAMIENTO OCASIONADO POR COVID-19," *Medicina Uniandes,* vol. 8, 2020.

[5] A. M. Sotomayor-Preciado, F. M. Espinoza-Carrión, J. del Rosario Rodríguez-Sotomayor, and M. del Roció Campoverde-Ponce, "Impacto en la salud mental de los adultos mayores post pandemia Covid-19, El Oro Ecuador," *Polo del Conocimiento,* vol. 6, no. 1, pp. 362-380, 2021.

[6] E. R. González, O. M. Cornelio, A. L. G. García, and B. B. Fonseca, "Herramientas computacionales para el apoyo al diagnóstico de pacientes con Parkinson: una revisión sistemática," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas,* vol. 17, no. 3, 2023.

[7] L. A. Santos, B. B. Fonseca, and K. D. Hernández, "Sistema para la gestión de información como de apoyo al diagnóstico médico basado en mapa cognitivo difuso," *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS,* vol. 5, no. 2, pp. 145-158, 2023.

[8] L. B. Reyes, J. E. Suárez, and O. M. Cornelio, "Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 16, no. 4, pp. 1-10, 2023.

[9] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York,* 1960.

[10] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.

[11] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.

[12] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[13] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas Neutrosophics in Latin America, advances and perspectives," *Collected Papers. Volume X: On Neutrosophics, Plithogenics, Hypersoft Set, Hypergraphs, and other topics*, pp. 238, 2022.

[14] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
[15] F. Smarandache, M. Şahin, and A. Kargın, "Neutrosophic triplet G-module," *Mathematics,* vol. 6, no. 4, pp. 53, 2018.
[16] J. E. Ricardo, M. E. L. Poma, A. M. Argüello, A. Pazmiño, L. M. Estévez, and N. Batista, "Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador," *Neutrosophic Sets and Systems,* vol. 26, pp. 54-61, 2019.
[17] F. Smarandache, M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, and M. Y. L. Vázquez, *Application of neutrosophic offsets for digital image processing*: Infinite Study, 2020.
[18] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment*: Infinite Study, 2020.
[19] M. Y. Leyva Vázquez, J. R. Viteri Moya, J. Estupiñán Ricardo, and R. E. Hernández Cevallos, "Diagnosis of the challenges of post-pandemic scientific research in Ecuador," *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores,* vol. 9, no. spe1, 2021.
[20] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
[21] N. Y. Budiarti, "Asuhan Keperawatan Pada Klien Batu Saluran Kemih Dengan Masalah Nyeri Akut (Studi di ruang Melati RSUD Bangil Pasuruan)," STIKes Insan Cendekia Medika Jombang, 2020.
[22] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.
[23] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería,* vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
[24] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
[25] G. A. Á. Gómez, M. Y. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System," *Neutrosophic Sets and Systems,* vol. 52, pp. 215-224, 2022.
[26] J. E. Ricardo, A. J. Fernández, and M. Y. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS),* vol. 18, no. 4, 2022.
[27] J. E. Ricardo, A. J. R. Fernández, T. T. C. Martínez, and W. A. C. Calle, "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients," 2022.
[28] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," Universitat Politècnica de Catalunya, 2019.
[29] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
[30] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
[31] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
[32] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
[33] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.
[34] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy,* pp. 1-141, 1999.
[35] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
[36] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy*: Infinite Study, 2018.
[37] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and V. Vega-Falcón, "La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza del Derecho," *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina,* vol. 10, pp. 368-380, 2022.
[38] V. V. Falcón, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Desarrollo y validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento en Metodología de la Investigación," *Revista Conrado,* vol. 19, no. S2, pp. 51-60., 2023.
[39] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
[40] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.
[41] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
[42] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
[43] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

Recibido: Septiembre 24, 2023. **Aceptado:** Octubre 15, 2023